
(19) **KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020000029008 A**

(43)Date of publication of application:
25.05.2000

(21)Application number: **1019990044077**

(22)Date of filing: **12.10.1999**

(71)Applicant: **SAMSUNG
ELECTRONICS CO.,
LTD.**

(72)Inventor: **JUNG, JIN U
KIM, YEONG IL**

(51)Int. Cl **H04L 12/56**

(54) METHOD FOR CONTROLLING FLOW IN PACKET SWITCHED NETWORK

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for controlling a flow in a packet switched network is provided to enable to share a buffer capacity fairly between each input port in an ethernet switch and minimize the packet loss during confusion in the ethernet switch. CONSTITUTION: A method for controlling a flow in a packet switched network comprises: a process that an ethernet switch corresponding to a down stream apparatus inspects the buffer state of a common memory; a process of transferring a pause frame data including a previously established pause time to a plurality of ethernet switches corresponding to a upstream apparatus and counting an expected pause time in the upstream apparatus,

in case that the buffer state is a buffer full; inspecting again the buffer state of the common memory if the expected pause time is passed; and transferring again the pause frame data to all ethernet switches corresponding to the upstream apparatus and counting again an expected pause time in the upstream apparatus, in case that the buffer state is a buffer full again.

COPYRIGHT 2000 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19991012)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20020320)

Patent registration number (1003348110000)

Date of registration (20020418)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁶
H04L 12/56(11) 공개번호 특2000-0029008
(43) 공개일자 2000년05월25일

(21) 출원번호	10-1999-0044077
(22) 출원일자	1999년 10월 12일
(30) 우선권주장	1019980042606 1998년 10월 12일 대한민국(KR) 1019980042607 1998년 10월 12일 대한민국(KR)
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416 정진우 경기도군포시금정동무궁화아파트123-301 김영일 서울특별시 동작구 동작동104-4한성연립203호 이건주
(74) 대리인	

심사청구 : 있음

(54) 패킷 스위치 네트워크에서의 흐름 제어 방법

요약

본 발명은, 패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서, 상기 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 상기 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과, 상기 버퍼상태가 버퍼 풀이면 미리 설정된 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들로 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과, 상기 예상 포즈 시간 기간이 경과하면 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과, 상기 재차 검사한 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에 해당하는 모든 이더넷 스위치들로 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 이루어 진다.

도면

도3

설명

이더넷 스위치, 흐름 제어, 재밍 신호, 포즈 프레임

발명자

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 통신망에서의 흐름 제어를 설명하기 위한 개략적인 도면,
 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도,
 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도,
 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 업 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도,
 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 전이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도,
 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도,
 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 반이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도,
 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 반이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 패킷 스위치 네트워크(packet switched network)에 관한 것으로, 특히 이더넷과 같은 근거리 통신망(LAN: Local Area Network) 상에서 패킷 손실을 최소화하고, 대역폭(bandwidth)을 각 입력포트가 공정하게 공유하기 위한 랜 장치내의 흐름제어 방법에 관한 것이다.

이더넷에서 통상적인 혼잡해결 방법으로는 백 프레스(back-pressure) 방법과 포즈 프레임 전송(pause frame transfer)방법이 있다. 이중에서 백 프레스 방법은 이더넷 스위치 장치가 반이중통신방식 모드(half-duplex mode)일 때 사용된다. MAC(Media Access Control) 제어 프레임중 하나로서 IEEE 802.3x 표준화로 정의되어 있는 포즈 프레임 전송 방법은 전이중통신방식 모드(full-duplex mode)일 때 사용된다. 이들 두 기술은 공통적으로 이더넷 스위치 장치의 버퍼 용량이 한계에 달하면 혼잡상태로 되면서, 상기 이더넷 스위치 장치로 패킷을 보내는 다른 모든 이더넷 스위치 장치들에게 당분간 패킷을 보내지 않도록 흐름 제어를 한다.

패킷을 보내지 않도록 흐름 제어하는 상기 백프레스 방법과 포즈 프레임 전송 방법에 대해 보다 상세히 설명하면 하기와 같다.

먼저, 백프레스 방법은 CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 액세스방식에서 전송 충돌(transmit collision)을 확인하기 위해 재밍 신호(jamming signal)를 이용한다. 이것은 어떤 이더넷 스위치 장치이건 재밍 신호를 감지하면 충돌로 인식하는 방법이다. 이더넷 스위치 장치(다운 스트림 장치)가 혼잡 상태가 되어 충돌로 인식하게 되면, 백프레스 즉, 재밍 신호를 전송함으로써 같은 세그먼트상의 모든 다른 이더넷 스위치 장치들(업 스트림 장치들)에게 미리 정해진 불규칙한 백 오프(back off) 시간동안 패킷의 전송을 중지토록 하는 것이다.

반면에 포즈 프레임 전송 방법은 IEEE 802.3x 표준화에서 처음으로 정의된 MAC 제어 프레임의 하나인 포즈 프레임임을 이용한다. 이 방법에서는 이더넷 스위치 장치(다운 스트림장치)가 혼잡 상태가 되면 같은 세그먼트상의 모든 다른 이더넷 스위치장치들(업 스트림장치들)에게 특정 포즈 프레임 전송하고, 상기 전송된 포즈 프레임 받은 이더넷 스위치 장치들(업스트림 장치들)은 포즈 프레임내에 기록된 포즈 시간동안 패킷 전송을 멈추게 한다.

상술한 바와 같은 기존의 백프레스 방법과 포즈 프레임 전송 방법은 이더넷 장치(다운스트림 장치)가 단순히 공유버퍼의 풀(full)상태 여부만을 확인하고, 풀 상태인 경우에는 혼잡 상태로 정의하고 그에 따른 상기와 같은 흐름 제어를 수행한다. 상기 재밍 신호와 포즈 프레임은 복수의 이더넷 스위치장치들(업스트림 장치들) 각각에 대응되어 연결된 입력 포트들을 통해 상기 복수의 이더넷 스위치장치들(업스트림 장치들) 각각에 전달된다. 그러므로 종래기술과 같은 흐름 제어방법은 혼잡의 소오스를 제공하지 않았던 이더넷 스위치장치(업스트림 장치)로부터의 패킷 전송도 막는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 이더넷 스위치내 각 입력포트간의 공평한 버퍼 용량을 공유하도록 하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 이더넷 스위치에서 혼잡 발생시 패킷 손실을 최소화하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 네트워크 전반의 패킷 처리율을 개선하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

상기한 목적에 따라, 본 발명은, 패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서, 상기 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 상기 공유메모리의 버퍼 상태를 검사하는 과정과, 상기 버퍼상태가 버퍼 풀이면 미리 설정된 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들로 전송하고, 상기 업스트림 장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과, 상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과, 상기 재차 검사한 버퍼상태가 버퍼 풀이면 혼잡 입력포트가 있으면 미리 설정된 포즈 시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 혼잡 입력포트에 대응 연결된 상기 업 스트림 장치의 이더넷 스위치에게 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과, 상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 입력포트별로 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과, 상기 재차 검사한 상기 혼잡 입력포트의 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에서의 이더넷 스위치에게 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 한다.

또한 본 발명은, 패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어 방법에 있어서, 상기 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과, 상기 공유메모리의 버퍼상태가 버퍼 풀이면 혼잡 입력포트가 있으면 미리 설정된 포즈 시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 혼잡 입력포트에 대응 연결된 상기 업 스트림 장치의 이더넷 스위치에게 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과, 상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 입력포트별로 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과, 상기 재차 검사한 상기 혼잡 입력포트의 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에서의 이더넷 스위치에게 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 한다.

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면을 참조하면, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소를 가리키는 참조부호를 동일하게 부여하고, 중복되는 설명은 생략한다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 통신망에서의 호를 제어할 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 1에 도시된 이더넷 스위치(ethernet switch)(10, 12-1, ... 12-N)는 최근에 새롭게 등장한 LAN기기의 일종으로서, 한미터로 멀티포트(multi-port)를 갖는 스위치라고 할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 도 1에 도시된 바와 같이, 패킷 데이터를 송신하는 복수의 이더넷 스위치들(12-1, ... 12-N)을 "업스트림 장치"라 칭하고, 호를 발생시킬 수 있는 복수의 이더넷 스위치들(12-1, ... 12-N)에게 재밍신호(반이종류 신호도 될 경우) 또는 포즈 프레임(재이종류 신호도 될 경우)을 송신하는 이더넷 스위치(10)를 "다운 스트림 장치"라 칭하고 있음을 이해하여야 한다.

도 2는 본 발명의 제1실시 예에 따른 전이중통신방식에서의 호출 제어를 위한 이더넷 스위치의 블록 구성도이고, 도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다른 스트림 장치에서의 호출 제어 흐름도이다. 그리고, 도 4는 본 발명의 제1실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 업 스트림 장치에서의 호출 제어 흐름도이다.

도 2를 참조하면, 인터넷 스위치는 공유버퍼(20), 호스트 프로세서(26), 및 MAC유닛(28)를 포함하고 있다. 공유버퍼(20)는 인터넷 스위치에 구비된 다수의 입력포트들을 통해 입력되는 모든 패킷 데이터 등을 저장하는 패킷 메모리(22)와, 패킷 메모리(22)와 MAC유닛(28)간을 인터페이스하기 위한 패킷 메모리 인터페이스(24)로 구성되어 있다. 본 발명의 제 실시 예에 따라 패킷 메모리 인터페이스(24)는 업다운 카운터를 구비하고 있으며, 상기 업다운 카운터는 패킷 메모리(22)로부터 패킷 데이터를 인큐(enqueue) 또는 디큐(de-queue)시 마다 인 또는 다른 카운트를 수행한다. 만약 상기 인 다운 카운터가 버퍼 플로우(buffer full)를 의미하는 미리 설정된 카운트값이 되면 패킷 메모리 인터페이스부(24)는 버퍼 플로우 의미는 신호를 MAC유닛(28)로 출력한다.

호스트 프로세서(26)는 MAC유닛(28)에 대한 각종 동작 및 상태제어를 수행한다. 본 발명의 제1 실시 예에 따라 상기 호스트 프로세서(26)는 혼잡 발생시 업스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들(12-1,...,12-N)이 패킷 데이터 전송을 일시 중지시킬 포즈 시간(pause time)정보를 초기화 시에 MAC유닛(28)에 전송한다.

MAC유니트(28)는 이더넷 스위치의 멀티포트들의 각 포트에 대응하여 각각 구비되며 MAC기능을 수행한다. 상기 MAC유니트(28)는 도 2에 도시된 바와 같이, 포즈 프레임 발생기(30), 송신블록(32), 원격 포즈 타이머(34), 수신블록(36), 및 수신포즈 타이머(38)를 포함하고 있다. 포즈 프레임 발생기(30)는 공용버퍼(20)의 패킷 메모리 인터페이스(24)로부터 버퍼 풀을 의미하는 신호가 수신되면 호스트 프로세서(26)에서 전송한 포즈시간정보를 이용하여 MAC제어 프레임의 일종인 포즈 프레임용 구형성, 구형된 포즈 프레임용 송신블록(32)으로 전달한다. 송신블록(32)은 공용버퍼(20)에서 독출된 패킷데이터를 포함하고 있는 MAC 제어 프레임 또는 상기 포즈 프레임용 MAC유니트(28)에 대응된 이더넷 스위치의 입력포트들 통해 업 스트림장치인 모든 이더넷 스위치들(12-1,...,12-N)에게 송신한다. 또한 송신블록(32)은 원격 포즈 타이머(34)를 구동시킨다. 원격 포즈 타이머(34)는 업 스트림장치인 복수의 이더넷 스위치들(12-1,...,12-N)에서 데이터 전송을 일시 중지할 예상 포즈 시간을 카운트하는 타이머로서, 송신블록(32)의 예상 포즈 시간 및 구동명령 RPT_ACT에 의거해 구동되며 설정된 예상 포즈 시간 기간을 카운트 완료하면 타임아웃신호 RPT_CPL를 송신블록(32)으로 제공한다. 상기 예상 포즈 시간 기간은 송신블록(32)에 의해서 제공된다. MAC유니트(28)의 수신블록(36)은 다른 스트림장치인 이더넷 스위치(10)로부터 송신된 MAC제어 프레임을 수신한다. 또한 MAC제어 프레임중 포즈 프레임용 수신하였을 경우에는 포즈 프레임에 포함된 포즈시간을 이용해 수신포즈 타이머(38)를 구동시킨다. 수신 포즈 타이머(38)는 수신블록(36)의 포즈시간 및 구동명령 RPT_ACT에 의거해 구동되며 상기 포즈시간 기간을 카운트하며 타임아웃신호 RXT_CPL를 송신블록(32)으로 제공한다.

이하 도 3에 도시된 전이중 통신방식 모드의 다른 스트림 장치(이더넷 스위치(10)에서의 흐름제어 동작을
도 1 및 도 2의 구성을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

전이중 통신방식 모드의 다른 스트림 장치의 이더넷 스위치(10)에서, 공유버퍼(20)의 패킷 메모리 인터페이스(24)내에 있는 업/다운 카운터는 패킷 메모리(22)로/로부터 패킷 데이터베이스(24)를 인큐(enqueue) 또는 디큐(de-queue) 시키기 마다 업 또는 다운 카운트를 수행한다. 패킷 메모리 인터페이스(24)는 상가 인큐 또는 디큐 시마다 상가 업/다운 카운터의 카운트값이 버퍼 풀(buffer full)을 의미하는 미리 설정된 카운트값과 비교하며 그에 따른 버퍼 상태신호 buf_full을 MAC유닛(28)의 프레임 포스트 발신기(30)로 재공한다. 만약 하/다운카운터의 카운트값이 상가 미리 설정된 카운트값보다 크게 되면 패킷 메모리 인터페이스부(24)는 패킷메모리(22)가 버퍼 풀이 되었음을 의미하는 buf_full="1"상태의 버퍼상태신호를 다른 스트림 장치에 전송하는 이더넷 스위치(10)내의 모든 MAC유닛(28)들로 출력한다.

다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)내의 모든 MAC유닛(28)의 포즈 프레임 발생기(30)는 도 3의 104단계에서와 같이, 인큐 또는 디큐 시마다 버퍼상태신호 buf_full을 수신하게 되면 102단계로 진행한다. MAC유닛(28)의 포즈 프레임 발생기(30)는 버퍼상태신호 buf_full을 기거하여 패킷 메모리(22)가 버퍼 풀임을 판단한다. 만약 상기 버퍼 상태신호가 buf_full = "1" 상태이면 패킷 메모리(22)가 버퍼 풀인 상태이다. 패킷 메모리(22)가 버퍼 채워졌다고 함은 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)가 혼잡상태가 됨을 의미한다. 버퍼 풀이 되면 포즈 프레임 발생기(30)는 도 3의 104단계에서와 같이, 호스트 프로세서(26)에서 초기화시 전송해준 포즈시간정보를 이용해서 MAC에 프레임의 일종인 포즈 프레임 을 구성하고, 구성된 포즈 프레임용 송신블록(32)으로 전달한다. 상기 포즈 프레임은 브로드 캐스트(broadcast) 주소, 포즈 용 코드(pause opcode) 및 포즈 시간을 포함하고 있다.

다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)내의 모든 MAC유닛(28)들의 송신블록(32)은 도 3의 106 단계에서와 같이, 상기 포즈 프레임용 해당 MAC유닛(28)에 대응된 이더넷 스위치의 입력포트블록을 통해 업스트림장치의 모든 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)에게 송신한다. 동시에 상기 송신블록(32)은 원격 포즈 타이머(34)를 구동시킨다. 상기 원격 포즈 타이머(34)는 업 스트림장치인 복수의 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)이 데이터 전송을 일시 중지할 예상 포즈 시간을 카운트하는 타이머이다. 상기 원격 포즈 타이머(34)는 송신블록(32)의 예상 포즈 시간 및 구동명령 RPT_ACT에 의거해 구동된다. 상기 예상 포즈 시간은 송신블록(32)에 의해서 제공되며, 포즈 프레임에 실려 전송된 포즈시간과 동일하거나 또는 약간 짧다. 상기 원격 포즈 타이머(34)가 도 3의 108단계에서와 같이, 예상 포즈 시간 기간을 카운트 완료하면 즉 타임 아웃되면 타임아웃신호 RPT_CPL를 송신블록(32)으로 제공한다.

송신블록(32)은 예상 포즈시간 기간 타임아웃신호 RPT_CPL가 수신되면 포즈 프레임 발생기(30)에게 예상 포즈시간 기간 타임 아웃되었으면 전달하고, 그에 따라 포즈 프레임 발생기(30)는 재차 패킷 메모리(22)가 버퍼 풀인가를 검사한다. 즉 MAC유닛(28)은 도 3의 108단계를 수행후 다시 102단계로 되돌아와서 패킷 메모리(22)가 버퍼 풀인가를 재차 검사한다. 만약 퍼버 풀이면 102단계 이후의 전송한 단계를 다시 수행한다. 즉, 재차 검사한 버퍼상태가 상기과 같이 버퍼 풀이면 포즈 프레임을 생성하여 상기 업스트림장치에 해당하는 모든 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)로 재차 전송하고, 업스트림 장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트한다.

다음으로 도 4에 도시된 전이중 통신방식 모드의 업 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N) 각각에서 수행하는 흐름제어 동작을 도 1 및 도 2의 구성을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

업 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N) 각각에서, MAC유닛(28)의 수신블록(36)은 도 4의 200단계에서와 같이, 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)가 송신한 포즈 프레임을 수신하게 되면 202단계로 진행한다. MAC유닛(28)의 수신블록(36)은 도 4의 202단계에서, 포즈 프레임에 포함된 포즈시간을 이용해 수신포즈 타이머(38)를 구동시킨다. 수신 포즈 타이머(38)는 수신블록(36)의 포즈시간 및 구동명령 RXT_ACT에 의거해 구동되며 상기 포즈시간의 기간을 카운트완료하면 즉, 타임 아웃되면 수신블록(36)을 통해 타임아웃신호 RXT_CPL를 송신블록(32)으로 제공한다. 송신블록(32)은 204단계와 같이, 수신포즈 타이머 타임아웃에 대응되는 타임아웃신호 RXT_CPL가 수신되면 208단계로 진행한다. 208단계에서는 패킷 데이터 전송 가능상태가 된다. 그에 따라 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에 전송할 패킷 데이터가 있으면 업스트림장치의 이더넷 스위치는 패킷 데이터를 전송하게 된다.

한편 업스트림장치의 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)의 수신블록(36)은 도 204단계 내지 206단계에서와 같이, 수신 포즈 타이머(38)가 상기 포즈시간 기간을 카운트 완료하기 전에 수신블록(36)으로 포즈 프레임이 재차 수신되면 202단계로 되돌아가서, 패킷 데이터 전송을 재차 중지시키고, 재차 수신된 포즈 프레임내 포즈 시간을 이용해 수신포즈 타이머(38)를 재차 구동시킨다.

상술한 바와 같은 본 발명의 제1 실시 예에서는 혼잡 발생시 패킷 손실을 최소화하고 네트워크 전반의 패킷 처리율을 개선하는 효과가 있다. 또한 흐름 제어방법을 간단하며 용이하게 구현할 수 있다.

도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 전이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도이다. 그리고, 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 반이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도이고, 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 반이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도이다.

하기 설명할 본 발명의 제2 실시 예에서는 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에 혼잡상태를 야기 시간 특정 입력 포트를 가려낸 후 상기 특정 입력 포트에만 흐름 제어를 하여 패킷 전송을 제한한다. 그래서 상기 이더넷 스위치(10)의 입력포트들중 제한되지 않는 다른 입력포트들로는 대응 업 스트림 장치의 이더넷 스위치가 패킷 전송을 가능토록 한다.

상기 혼잡상태를 야기 시킨 입력포트(이하 '혼잡 입력포트'라 칭함)를 가려내는 방법은 다음과 같다. 이더넷 스위치의 공유버퍼(20)는 출력 버퍼링(output buffering)구조이므로, 출력포트별로 논리적 큐(logical queue)를 유지한다. 보다 구체적으로 설명하면, N를 포트 수라고 하면, 공유 버퍼(20)내에 N개의 출력 포트별 논리적 큐가 있다. 그러므로 혼잡이 발생 시점에서 입력포트에 대응되는 패킷 메모리내 패킷 수를 알 수 없게 된다. 즉 혼잡상태를 야기 시킨 입력포트를 알 수 없다는 것이다. 본 발명의 제2 실시 예에서는 이를 해결하기 위해 N개의 패킷 카운터를 구비시키고, 각 입력포트별로 들어온 패킷 데이터와 나간 패킷 데이터의 수를 카운트한다.

도 5 및 도 7을 함께 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에서는 공유버퍼(20)의 패킷 메모리 인터페이스(24)내에 N개의 입력포트별 패킷 카운터들(40)을 구비시키고 있다. 패킷 메모리 인터페이스(24)에 구비된 N개의 입력포트별 패킷 카운터들(40)은 자기의 입력포트를 통해 입력되어 패킷데이터가 공유메모리(20)의 패킷메모리(22)에 저장될 때마다 업 카운트를 수행하며, 상기 자기의 입력포트에 대응되어 패킷메모리(22)에 저장된 패킷 데이터가 독출 되어 출력될 때마다 다운 카운트를 수행한다. 상기 입력포트별 패킷 카운터들(40)중 소정 입력포트 패킷 카운터의 카운터 값이 그에 대응되어 미리 설정한 임계값(threshold value) THR 이상인 경우에는 이더넷 스위치는 해당 입력포트가 혼잡상태를 유발할 가능성이 있다고 판단하여 흐름 제어를 수행시킨다. 상기 미리 설정된 임계값 THR은 호스트 프로세서(26)에 의해서 제공되며, 모든 입력포트들에 대해 동일한 값으로 주어질 수 있고, 각 입력포트별로 다르게 주어질 수 있다. 상기 임계값 THR은 입력포트별 트래픽 특성(예컨대, 트래픽 불규칙성(traffic burstness))에 따라 달리 정해질 수 있다.

본 발명의 제2 실시 예에 따른 흐름 제어를 보다 구체적으로 설명한다. N개의 입력포트별 패킷 카운터들(40)은 자기의 입력포트를 통해 입력되어 패킷데이터가 공유메모리(20)의 패킷메모리(22)에 저장될 때마다 업 카운트를 수행하며, 상기 자기의 입력포트에 대응되어 패킷메모리(22)에 저장된 패킷 데이터가 독출 되어 출력될 때마다 다운 카운트를 수행한다. 상기 입력포트별 패킷 카운터들(40)중 소정 입력포트 패킷 카운터의 카운터 값이 그에 대응되어 미리 설정한 임계 값 THR이상인 경우에는 도 5 및 도 7의 공유버

퍼(20)의 패킷 메모리 인터페이스(24)는 해당 입력포트가 혼잡 입력포트임을 나타내는 신호를 MAC유닛(28)에 전송한다. 그에 따라 MAC유닛(28)에서는 혼잡 입력포트에 대해서만 흐름제어를 수행한다. 도 5에서 MAC유닛(28)의 구성 및 동작에 대한 설명은 전술한 바와 같은 도 2의 MAC유닛(28)의 구성 및 동작 설명과 동일하므로 하기에서는 생략한다.

본 발명의 제2 실시 예에서는 상기와 같이 흐름 제어를 함으로써 혼잡상태를 미리 예방함과 동시에 각 입력포트들간 공평한 대역폭 공유가 가능하다.

도 6에서는 본 발명의 제2 실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에서의 흐름 제어 동작을 보여주고 있다. 도 6을 참조하면, 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)는 300단계에서, 초기화시 호스트 프로세서(26)로부터 입력포트별 임계치를 THR을 수신한다. 302단계에서는 패킷 메모리(22)에 패킷 데이터가 인큐 되거나 디큐시 해당 입력 포트 패킷 카운터를 업 또는 다운시킨다. 그후 304단계에서는 해당 입력 포트 패킷 카운터의 카운트값이 대응 입력 포트 임계치보다 큰가를 판단하고, 만약 크게 되면 입력포트가 혼잡 입력포트로 인식하여 306단계로 진행하여 혼잡 입력포트에 해당하는 MAC유닛(28)에서만 포즈 프레임의 구성한다. 상기 포즈 프레임은 포즈 프레임 발생기(30)에 의해서 구성되어 송신블록(32)으로 전달된다. 다운 스트림 장치의 이더넷 스위치는 306단계에서 구성된 포즈 프레임을 308단계에서 해당 혼잡 입력포트에 대응 연결된 업스트림장치의 이더넷 스위치로 송신하며, 동시에 예상 포즈 시간을 알기 위해 원격 포즈 타이머(34)를 구동시킨다. 그후 310단계에서 원격 포즈 타이머(34)가 타임아웃되면 302단계로 되돌아가서 재차 입력 포트별로 혼잡 입력포트가 있는가를 판단한다. 만약 혼잡포트가 있으면 재차 그 혼잡포트에 대한 흐름 제어를 수행한다.

한편 본 발명의 제2 실시 예에 따른 전이중통신방식 모드를 채용한 업 스트림장치에서의 흐름제어 동작은 제1 실시 예에 따른 전이중통신방식 모드를 채용한 업스트림 장치에서의 흐름제어 동작과 동일하므로 그에 대한 설명은 생략한다.

도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 반이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도로서, MAC유닛(48)을 제외한 나머지 구성은 도 5의 구성과 동일하다. 도 7에서의 MAC유닛(48)은 흐름 제어를 위해 재밍 신호 발생기(50) 및 송수신블록(52)을 포함하고 있다.

도 8에서는 본 발명의 제2 실시 예에 따라 반이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에서의 흐름 제어 동작을 보여주고 있다. 도 8을 참조하면, 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)는 400단계에서, 초기화시 호스트 프로세서(26)로부터 입력포트별 임계치들을 수신한다. 402단계에서는 패킷 메모리(22)에 패킷 데이터가 인큐 되거나 디큐시 입력포트별 패킷 카운터를 (40)중 해당 입력 포트 패킷 카운터를 업 또는 다운시킨다. 그후 404단계에서는 해당 입력 포트 패킷 카운터의 카운트값이 대응 입력 포트 임계치보다 큰가를 판단하고, 만약 크게 되면 입력포트가 혼잡 입력포트로 인식하여 406단계로 진행하여 혼잡 입력포트에 해당하는 MAC유닛(48)에서만 재밍신호를 생성하게 한다. 상기 재밍신호는 도 7의 재밍신호 발생기(50)에 의해서 발생되어 송수신블록(52)으로 전달된다. 또한 상기 406단계에서, 상기 생성된 재밍신호를 해당 혼잡 입력포트에 대응 연결된 업스트림장치의 이더넷 스위치로 송신한다.

상술한 제2 실시 예에서는 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에 혼잡상태를 야기 시킨 특정 입력 포트를 가려낸 후 상기 특정 입력 포트에게만 흐름 제어를 하여 패킷 전송을 제한한다. 그래서 상기 이더넷 스위치(10)의 입력포트들중 제한되지 않는 다른 입력포트들로는 대응 업 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 패킷 전송을 할 수 있다.

상술한 본 발명의 설명에서는 이더넷 스위치와 같은 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 패킷 스위치 네트워크 상에서의 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해 져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 이더넷 스위치내 각 입력포트간의 공평한 버퍼 용량을 공유하도록 하며, 이더넷 스위치에서 혼잡 발생시 패킷 손실을 최소화한다. 그에 따라 본 발명은 네트워크 전반의 패킷 처리율을 개선한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서,

상기 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 상기 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과,

상기 버퍼상태가 버퍼 풀이면 미리 설정된 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들로 전송하고, 상기 업스트림 장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과,

상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과,

상기 재차 검사한 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에 해당하는 모든 이더넷 스위치들로 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공유메모리의 버퍼상태를 검사 동작은 상기 공유 메모리에 패킷 데이터를 저장 또는 독출 시마다 수행함을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 3

패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들 각각이 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치로부터의 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 수신시의 흐름 제어방법에 있어서,

상기 업 스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들 각각이 상기 포즈 프레임 데이터를 수신하면 상기 포즈시간동안 상기 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치로 패킷 데이터를 전송하지 않는 과정과,

상기 포즈 시간동안 상기 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치로부터 포즈 프레임이 재차 수신되는지를 판단하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 업 스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들 각각이 상기 포즈 프레임을 재차 수신하면 재차 수신된 포즈 프레임에 포함된 포즈 시간동안은 패킷 데이터를 전송하지 않는 과정을 더 가짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 5

패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서,

상기 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과,

상기 공유메모리의 버퍼상태가 버퍼 풀인 혼잡 입력포트가 있으면 미리 설정된 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 혼잡 입력포트에 대응 연결된 상기 업 스트림 장치의 이더넷 스위치에게 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과,

상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 입력포트별로 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과,

상기 재차 검사한 상기 혼잡 입력포트의 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에 이더넷 스위치에게 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하기 위해서 상기 공유 메모리상에 입력 포트별 패킷 카운터가 구비됨을 특징으로 하는 흐름제어방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태는 입력포트별로 미리 설정된 임계값과 비교함에 의해 입력포트별로 버퍼 풀 여부를 검사함을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 임계값은 트래픽 특성에 따라 입력포트별로 동일 또는 다르게 설정될 수 있음을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 9

패킷 스위치 네트워크에서 반이중통신방식 모드를 채용한 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서,

상기 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과,

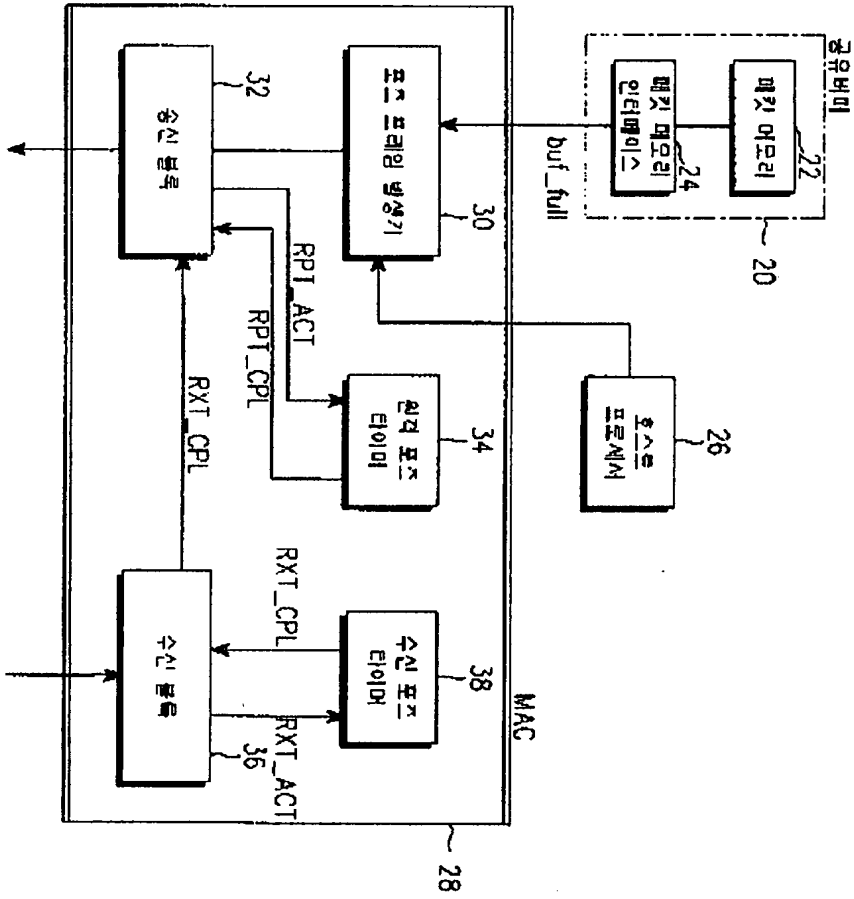
상기 공유메모리의 버퍼상태가 버퍼 풀인 혼잡 입력포트가 있으면 재밍신호를 상기 혼잡 입력포트에 대응 연결된 상기 업스트림장치에 이더넷 스위치에게 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 10

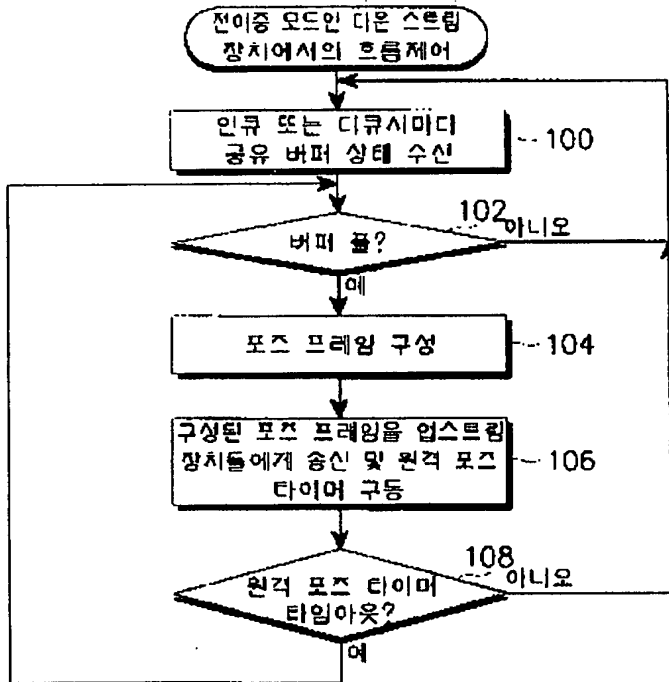
제9항에 있어서, 상기 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하기 위해서 상기 공유 메모리상에 입력 포트별 패킷 카운터가 구비됨을 특징으로 하는 흐름제어방법.

청구항 11

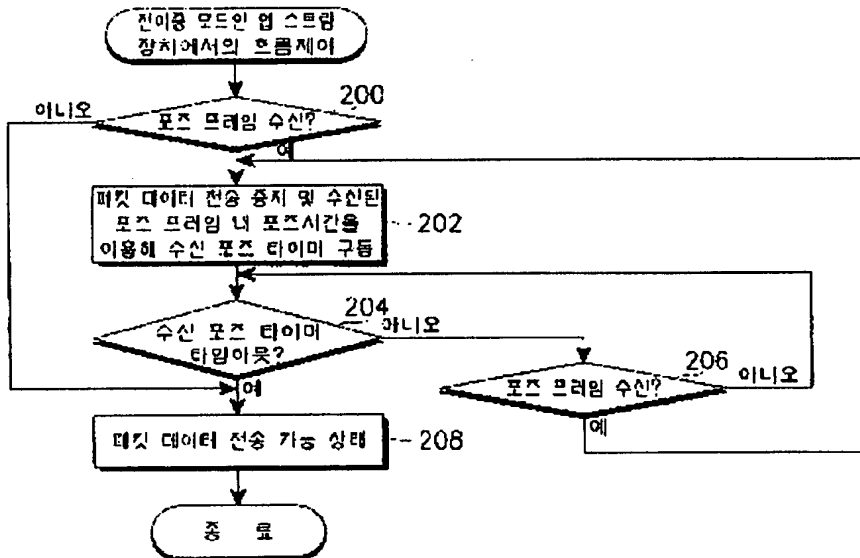
15782

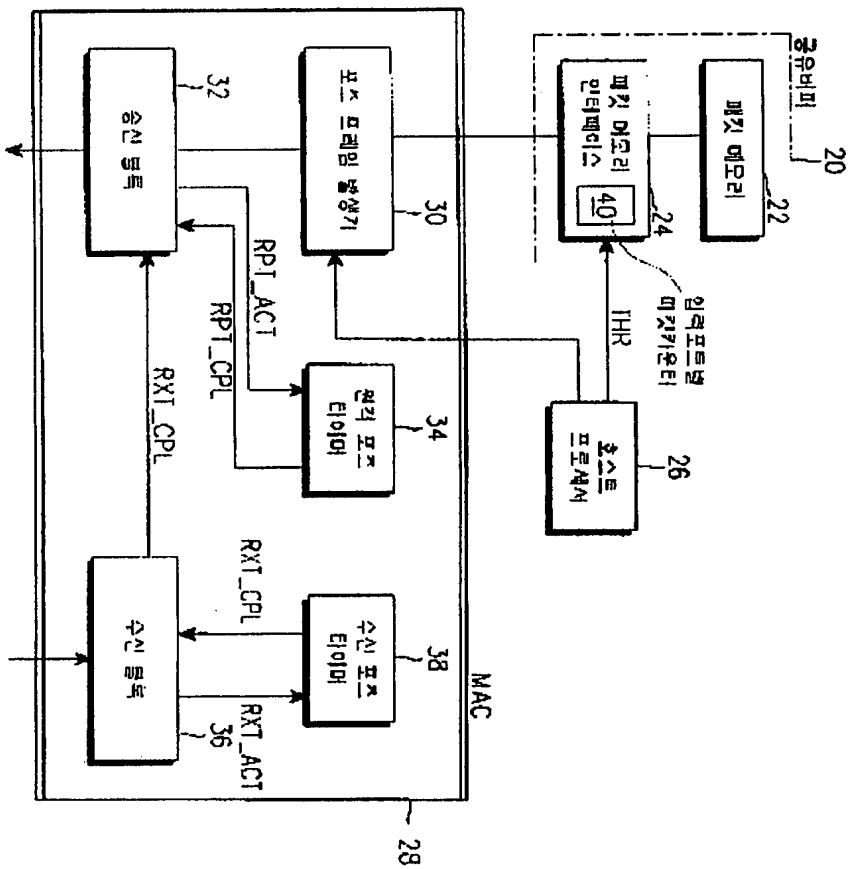


도 113

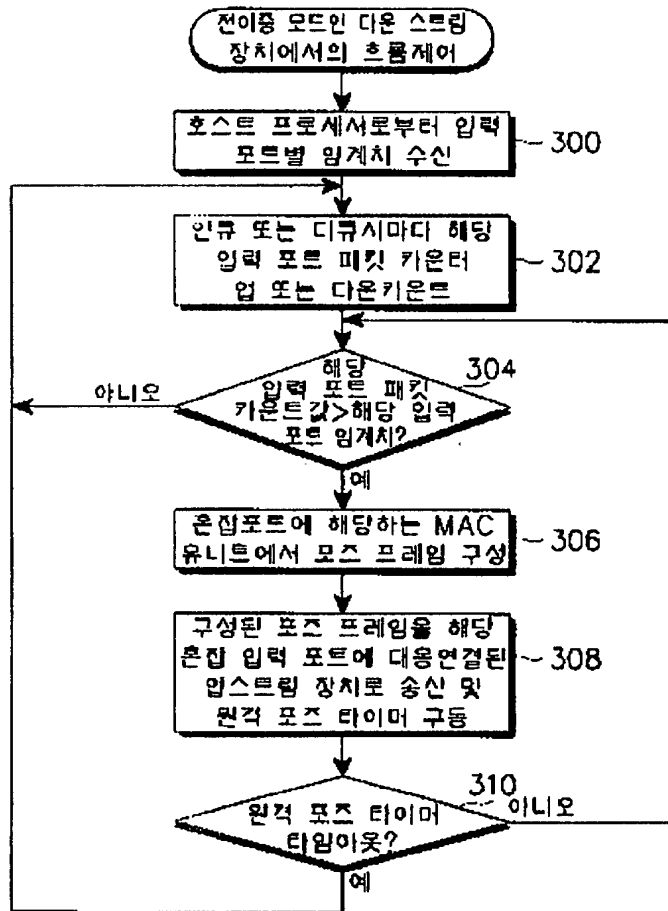


도면4

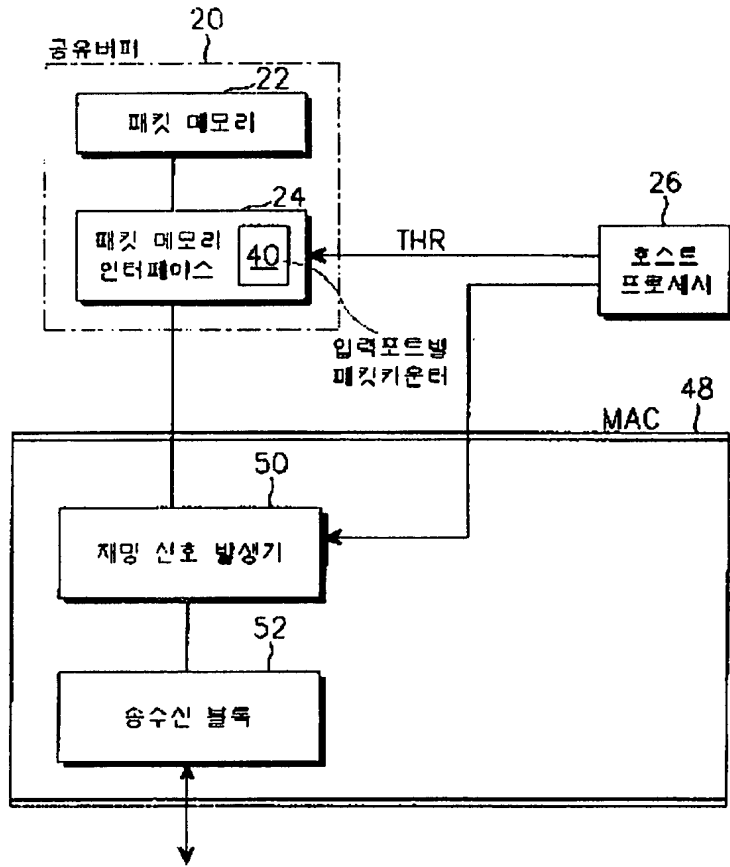




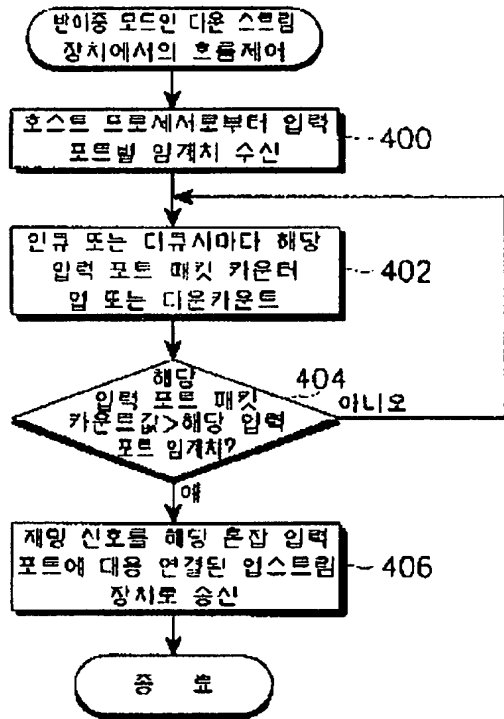
5. 1993



5. 1st



제 29도



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.⁶
H04L 12/56(11) 공개번호 특2000-0029008
(43) 공개일자 2000년05월25일

(21) 출원번호	10-1999-0044077
(22) 출원일자	1999년10월12일
(30) 우선권주장	1019980042606 1998년10월12일 대한민국(KR) 1019980042607 1998년10월12일 대한민국(KR)
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416 정진우 김영일 서울특별시 동작구 동작동104-4한성연립203호 이건주
(74) 대리인	

상사특허 있음

(54) 패킷 스위치 네트워크에서의 흐름 제어 방법

요약

본 발명은, 패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서, 상기 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 상기 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과, 상기 버퍼상태가 버퍼 풀이면 미리 설정된 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들로 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과, 상기 예상 포즈 시간 기간이 경과하면 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과, 상기 재차 검사한 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에 해당하는 모든 이더넷 스위치들로 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 이루어 진다.

도면

도3

제1실시예

이더넷 스위치, 흐름 제어, 재밍 신호, 포즈 프레임

발명자

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 통신망에서의 흐름 제어를 설명하기 위한 개략적인 도면,
 도 2는 본 발명의 제1실시 예에 따른 전이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도,
 도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도,
 도 4는 본 발명의 제1실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 업 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도,
 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 전이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도,
 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도,
 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 반이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도,
 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 반이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 패킷 스위치 네트워크(packet switched network)에 관한 것으로, 특히 이더넷과 같은 근거리 통신망(LAN: Local Area Network) 상에서 패킷 손실을 최소화하고, 대역폭(bandwidth)을 각 입력포트가 공정하게 공유하기 위한 랜 장치내의 흐름제어 방법에 관한 것이다.

이더넷에서 통상적인 혼잡해결 방법으로서 백 프레스(back-pressure) 방법과 포즈 프레임 전송(pause frame transfer)방법이 있다. 이중에서 백 프레스 방법은 이더넷 스위치 장치가 반이중통신방식 모드(half-duplex mode)일 때 사용된다. MAC(Media Access Control) 제어 프레임중 하나로서 IEEE 802.3x 표준화로 정의되어 있는 포즈 프레임 전송 방법은 전이중통신방식 모드(full-duplex mode)일 때 사용된다. 이들 두 기술은 공통적으로 이더넷 스위치 장치의 버퍼 용량이 한계에 달하면 혼잡상태로 되면서, 상기 이더넷 스위치 장치로 패킷을 보내는 다른 모든 이더넷 스위치 장치들에게 당분간 패킷을 보내지 않도록 흐름을 제한한다.

패킷을 보내지 않도록 흐름을 제한하는 상기 백프레스 방법과 포즈 프레임 전송 방법에 대해 보다 상세히 설명하면 하기와 같다.

먼저, 백프레스 방법은 CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 액세스 방식에서 전송 충돌(transmit collision)을 확인하기 위해 재밍 신호(jamming signal)를 이용한다. 이것은 어떤 이더넷 스위치 장치이건 재밍 신호를 감지하면 충돌로 인식하는 방법이다. 이더넷 스위치 장치(다운 스트림 장치)가 혼잡 상태가 되어 충돌로 인식하게 되면, 백프레스 측, 재밍 신호를 전송함으로써 같은 세그먼트상의 모든 다른 이더넷 스위치 장치들(업 스트림 장치들)에게 미리 정해진 불규칙한 백 오프(back off) 시간동안 패킷의 전송을 중지토록 하는 것이다.

반면에 포즈 프레임 전송 방법은 IEEE 802.3x 표준화에서 처음으로 정의된 MAC 제어 프레임의 하나인 포즈 프레임을 이용한다. 이 방법에서는 이더넷 스위치 장치(다운 스트림 장치)가 혼잡 상태가 되면 같은 세그먼트상의 모든 다른 이더넷 스위치 장치들(업 스트림 장치들)에게 특정 포즈 프레임을 전송하고, 상기 전송된 포즈 프레임을 받은 이더넷 스위치 장치들(업스트림 장치들)은 포즈 프레임내에 기록된 포즈 시간동안 패킷 전송을 멈추게 한다.

상술한 바와 같은 기존의 백프레스 방법과 포즈 프레임 전송 방법은 이더넷 장치(다운스트림 장치)가 단순히 공유버퍼의 풀(full)상태 여부만을 확인하고, 풀 상태인 경우에는 혼잡 상태로 정의하고 그에 따른 상기와 같은 흐름 제어를 수행한다. 상기 재밍 신호와 포즈 프레임은 복수의 이더넷 스위치장치들(업스트림 장치들) 각각에 대응되어 연결된 입력 포트들을 통해 상기 복수의 이더넷 스위치장치들(업스트림 장치들) 각각에 전달된다. 그러므로 종래기술과 같은 흐름 제어방법은 혼잡의 소오스를 제공하지 않았던 이더넷 스위치장치(업스트림 장치)로부터의 패킷 전송도 막는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 이더넷 스위치내 각 입력포트간의 공평한 버퍼 용량을 공유하도록 하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 이더넷 스위치에서 혼잡 발생시 패킷 손실을 최소화하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 네트워크 전반의 패킷 처리율을 개선하기 위한 방법을 제공하는데 있다.

상기한 목적에 따라, 본 발명은, 패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리부를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서, 상기 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 상기 공유메모리의 버퍼 상태를 검사하는 과정과, 상기 버퍼상태가 버퍼 풀이면 미리 설정된 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들로 전송하고, 상기 업스트림 장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과, 상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과, 상기 재차 검사한 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에 해당하는 모든 이더넷 스위치들로 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 한다.

또한 본 발명은, 패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리부를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서, 상기 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과, 상기 공유메모리의 버퍼상태가 버퍼 풀인 혼잡 입력포트가 있으면 미리 설정된 포즈 시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 혼잡 입력포트에 대응 연결된 상기 업 스트림 장치의 이더넷 스위치에게 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과, 상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 입력포트별로 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과, 상기 재차 검사한 상기 혼잡 입력포트의 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치에게 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로

이루어짐을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면을 중 동일한 구성 요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 통신망에서의 흐름 제어를 설명하기 위한 개략적인 도면이다. 도 1에 도시된 이더넷 스위치(ethernet switch)(10, 12-1, ..., 12-N)는 최근에 새롭게 등장한 LAN기기의 일종으로서, 한마디로 멀티포트(multi-port) 브릿지라고 할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 도 1에 도시된 바와 같이, 패킷 데이터를 송신하는 복수의 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)을 "업스트림 장치"라 칭하고, 혼잡 발생시 상기 복수의 이더넷 스위치들(12, ..., 12-N)에게 재밍신호(반이중통신모드일 경우) 또는 포즈 프레임(전이중통신모드일 경우)을 송신하는 이더넷 스위치(10)를 "다운 스트림 장치"라 칭하고 있음을 이해하여야 한다.

도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 이더넷 스위치의 블록 구성도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도이다. 그리고, 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 전이중통신방식 모드를 채용한 업 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도이다.

도 2를 참조하면, 이더넷 스위치는 공유버퍼(20), 호스트 프로세서(26), 및 MAC유닛(28)을 포함하고 있다. 공유버퍼(20)는 이더넷 스위치에 구비된 다수의 입력포트들을 통해 입력되는 모든 패킷 데이터 등을 저장하는 패킷 메모리(22)와, 패킷 메모리(22)와 MAC유닛(28)간을 인터페이스하기 위한 패킷 메모리 인터페이스(24)로 구성되어 있다. 본 발명의 제1 실시 예에 따라 패킷 메모리 인터페이스(24)는 업다운 카운터를 구비하고 있으며, 상기 업다운 카운터는 패킷 메모리(22)로부터 패킷 데이터를 인큐(en-queue) 또는 디큐(de-queue)시 마다 업 또는 다운 카운트를 수행한다. 만약 상기 업 다운 카운터가 버퍼 플(=buffer full)을 의미하는 미리 설정된 카운트값이 되면 패킷 메모리 인터페이스부(24)는 버퍼 플을 의미하는 신호를 MAC유닛(28)로 출력한다.

호스트 프로세서(26)는 MAC유닛(28)에 대한 각종 동작 및 상태제어를 수행한다. 본 발명의 제1 실시 예에 따라 상기 호스트 프로세서(26)는 혼잡 발생시 업스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)이 패킷 데이터 전송을 일시 중지시킬 포즈 시간(pause time)정보를 초기화 시에 MAC유닛(28)에 전송한다.

MAC유닛(28)은 이더넷 스위치의 멀티포트들의 각 포트에 대하여 각각 구비되며 MAC기능을 수행한다. 상기 MAC유닛(28)은 도 2에 도시된 바와 같이, 포즈 프레임 발생기(30), 송신블록(32), 원격 포즈 타이머(34), 수신블록(36), 및 수신포즈 타이머(38)를 포함하고 있다. 포즈 프레임 발생기(30)는 공유버퍼(20)의 패킷 메모리 인터페이스(24)로부터 버퍼 플을 의미하는 신호가 수신되면 호스트 프로세서(26)에서 전송해준 포즈시간정보를 이용하여 MAC제어 프레임의 일종인 포즈 프레임을 구성하고, 구성된 포즈 프레임은 송신블록(32)으로 전달한다. 송신블록(32)은 공유버퍼(20)에서 독출된 패킷데이터를 포함하고 있는 MAC 제어 프레임 또는 상기 포즈 프레임을 MAC유닛(28)에 대응된 이더넷 스위치의 입력포트들 통해 업 스트림 장치의 모든 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)에게 송신한다. 또한 송신블록(32)은 원격 포즈 타이머(34)를 구동시킨다. 원격 포즈 타이머(34)는 업 스트림장치인 복수의 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)에서 데이터 전송을 일시 중지할 예상 포즈 시간을 카운트하는 타이머로서, 송신블록(32)의 예상 포즈 시간 및 구동명령 RPT_ACT에 의거해 구동되며 설정된 예상 포즈 시간 기간을 카운트 완료하면 타임아웃신호 RPT_CPL를 송신블록(32)으로 제공한다. 상기 예상 포즈 시간 기간은 송신블록(32)에 의해서 제공된다. MAC유닛(28)의 수신블록(36)은 다운 스트림장치인 이더넷 스위치(10)로부터 송신된 MAC제어 프레임을 수신한다. 또한 MAC제어 프레임중 포즈 프레임을 수신하였을 경우에는 포즈 프레임에 포함된 포즈시간을 이용해 수신포즈 타이머(38)를 구동시킨다. 수신 포즈 타이머(38)는 수신블록(36)의 포즈시간 및 구동명령 RXT_ACT에 의거해 구동되며 상기 포즈시간 기간을 카운트하며 타임아웃신호 RXT_CPL를 송신블록(32)으로 제공한다.

이하 도 3에 도시된 전이중 통신방식 모드의 다운 스트림 장치(이더넷 스위치(10)에서의 흐름제어 동작을 도 1 및 도 2의 구성을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

전이중 통신방식 모드의 다운 스트림장치인 이더넷 스위치(10)에서, 공유버퍼(20)의 패킷 메모리 인터페이스(24)내에 있는 업/다운 카운터는 패킷 메모리(22)로부터 패킷 데이터를 인큐(en-queue) 또는 디큐(de-queue)시 마다 업 또는 다운 카운트를 수행한다. 패킷 메모리 인터페이스(24)는 상기 인큐 또는 디큐 때마다 상기 업/다운 카운터의 카운트값이 버퍼 플(buffer full)을 의미하는 미리 설정된 카운트값과 비교하여 그에 따른 버퍼 상태신호 buf_full을 MAC유닛(28)의 프레임 포즈 발생기(30)로 제공한다. 만약 업/다운카운터의 카운트값이 상기 미리 설정된 카운트값보다 크게 되면 패킷 메모리 인터페이스부(24)는 패킷메모리(22)가 버퍼 플이 되었음을 의미하는 buf_full="1"상태의 버퍼상태신호를 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)내의 모든 MAC유닛(28)들로 출력한다.

다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)내의 모든 MAC유닛(28)의 포즈 프레임 발생기(30)는 도 3의 100단계에서와 같이, 인큐 또는 디큐 때마다 버퍼상태신호 buf_full을 수신하게 되면 102단계로 진행 한다. MAC유닛(28)의 포즈 프레임 발생기(30)는 버퍼상태신호 buf_full을 의거하여 패킷 메모리(22)가 버퍼 플인가를 판단한다. 만약 상기 버퍼 상태신호가 buf_full="1"상태이면 패킷 메모리(22)가 버퍼 플인 상태이다. 패킷 메모리(22)가 버퍼 플되었다 함은 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)가 혼잡상태가 됨을 의미한다. 버퍼 플이 되면 포즈 프레임 발생기(30)는 도 3의 104단계에서와 같이, 호스트 프로세서(26)에서 초기화시 전송해준 포즈시간정보를 이용해서 MAC제어 프레임의 일종인 포즈 프레임을 구성하고, 구성된 포즈 프레임을 송신블록(32)으로 전달한다. 상기 포즈 프레임은 브로드 캐스트(broadcast) 주소, 포즈 오퍼 코드(pause operation code), 및 포즈 시간을 포함하고 있다.

다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)내의 모든 MAC유닛(28)들의 송신블록(32)은 도 3의 106 단계에서와 같이, 상기 포즈 프레임용 해당 MAC유닛(28)에 대응된 이더넷 스위치의 입력포트들을 통해 업스트림장치의 모든 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)에게 송신한다. 동시에 상기 송신블록(32)은 원격 포즈 타이머(34)를 구동시킨다. 상기 원격 포즈 타이머(34)는 업 스트림장치인 복수의 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)이 데이터 전송을 일시 중지할 예상 포즈 시간을 카운트하는 타이머이다. 상기 원격 포즈 타이머(34)는 송신블록(32)의 예상 포즈 시간 및 구동명령 RPT_ACT에 의거해 구동된다. 상기 예상 포즈 시간은 송신블록(32)에 의해서 제공되며, 포즈 프레임에 실려 전송된 포즈시간과 동일하거나 또는 약간 짧다. 상기 원격 포즈 타이머(34)가 도 3의 108단계에서와 같이, 예상 포즈 시간 기간을 카운트 완료하면 즉 타임 아웃되면 타임아웃신호 RPT_CPL를 송신블록(32)으로 제공한다.

송신블록(32)은 예상 포즈시간 기간 타임아웃신호 RPT_CPL가 수신되면 포즈 프레임 발생기(30)에게 예상 포즈시간 기간 타임 아웃되었으면 전달하고, 그에 따라 포즈 프레임 발생기(30)는 재차 패킷 메모리(22)가 버퍼 풀인가를 검사한다. 즉 MAC유닛(28)은 도 3의 108단계를 수행후 다시 102단계로 되돌아와서 패킷 메모리(22)가 버퍼 풀인가를 재차 검사한다. 만약 버퍼 풀이면 102단계 이후의 전송한 단계를 다시 수행한다. 즉, 재차 검사한 버퍼상태가 상기와 같이 버퍼 풀이면 포즈 프레임을 생성하여 상기 업스트림장치에 해당하는 모든 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)로 재차 전송하고, 업스트림 장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트한다.

다음으로 도 4에 도시된 전이중 통신방식 모드의 업 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N) 각각에서 수행하는 흐름제어 동작을 도 1 및 도 2의 구성을 참조하여 더욱 상세히 설명한다.

업 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N) 각각에서, MAC유닛(28)의 수신블록(36)은 도 4의 200단계에서와 같이, 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)가 송신한 포즈 프레임을 수신하게 되면 202단계로 진행한다. MAC유닛(28)의 수신블록(36)은 도 4의 202단계에서, 포즈 프레임에 포함된 포즈시간을 이용해 수신포즈 타이머(38)를 구동시킨다. 수신 포즈 타이머(38)는 수신블록(36)의 포즈시간 및 구동명령 RXT_ACT에 의거해 구동되며 상기 포즈시간의 기간을 카운트완료하면 즉, 타임 아웃되면 수신블록(36)을 통해 타임아웃신호 RXT_CPL를 송신블록(32)으로 제공한다. 송신블록(32)은 204단계와 같이, 수신포즈 타이머 타임아웃에 대응되는 타임아웃신호 RXT_CPL가 수신되면 208단계로 진행한다. 208단계에서는 패킷 데이터 전송 가능상태가 된다. 그에 따라 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에 전송할 패킷 데이터가 있으면 업스트림장치의 이더넷 스위치는 패킷 데이터를 전송하게 된다.

한편 업스트림장치의 이더넷 스위치들(12-1, ..., 12-N)의 수신블록(36)은 도 204단계 내지 208단계에서와 같이, 수신 포즈 타이머(38)가 상기 포즈시간 기간을 카운트 완료하기 전에 수신블록(36)으로 포즈 프레임이 재차 수신되면 202단계로 되돌아가서, 패킷 데이터를 전송을 재차 중지시키고, 재차 수신된 포즈 프레임 내 포즈 시간을 이용해 수신포즈 타이머(38)를 재차 구동시킨다.

상술한 바와 같은 본 발명의 제1 실시 예에서는 혼잡 발생시 패킷 손실을 최소화하고 네트워크 전반의 패킷 처리율을 개선하는 효과가 있다. 또한 흐름 제어방법을 간단하며 용이하게 구현할 수 있다.

도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 전이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다른 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도이다. 그리고, 도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 반이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도이고, 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따라 반이중통신방식 모드를 채용한 다른 스트림 장치에서의 흐름 제어 흐름도이다.

하기 설명될 본 발명의 제2 실시 예에서는 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에 혼잡상태를 야기 시킨 특정 입력 포트를 가려낸 후 상기 특정 입력 포트에게만 흐름 제어를 하여 패킷 전송을 제한한다. 그래서 상기 이더넷 스위치(10)의 입력포트들중 제한되지 않는 다른 입력포트들로만 대응 업 스트림 장치의 이더넷 스위치가 패킷 전송을 가능토록 한다.

상기 혼잡상태를 야기 시킨 입력포트(이하 '혼잡 입력포트'라 칭함)를 가려내는 방법은 다음과 같다. 이더넷 스위치의 공유버퍼(20)는 출력 버퍼링(output buffering)구조이므로, 출력포트별로 논리적 큐(logical queue)를 유지한다. 보다 구체적으로 설명하면, N를 포트 수라고 하면, 공유 버퍼(20)내에 N개의 출력 포트별 논리적 큐가 있다. 그러므로 혼잡이 발생 시점에서 입력포트에 대응되는 패킷 메모리내 패킷 수를 알 수 없게 된다. 즉 혼잡상태를 야기 시킨 입력포트를 알 수 없다는 것이다. 본 발명의 제2 실시 예에서는 이를 해결하기 위해 N개의 패킷 카운터를 구비시키고, 각 입력포트별로 들어온 패킷 데이터와 나간 패킷 데이터의 수를 카운트한다.

도 5 및 도 7을 함께 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에서는 공유버퍼(20)의 패킷 메모리 인터페이스(24)내에 N개의 입력포트별 패킷 카운터들(40)을 구비시키고 있다. 패킷 메모리 인터페이스(24)에 구비된 N개의 입력포트별 패킷 카운터들(40)은 자기의 입력포트를 통해 입력되어 패킷데이터가 공유메모리(20)의 패킷메모리(22)에 저장될 때마다 업 카운트를 수행하며, 상기 자기의 입력포트에 대응되어 패킷메모리(22)에 저장된 패킷 데이터가 독출 되어 출력될 때마다 다른 카운트를 수행한다. 상기 입력포트별 패킷 카운터들(40)중 소정 입력포트 패킷 카운터의 카운터 값이 그에 대응되어 미리 설정한 임계값(threshold value) THR 이상인 경우에는 이더넷 스위치는 해당 입력포트가 혼잡상태를 유발할 가능성이 있다고 판단하여 흐름 제어를 수행시킨다. 상기 미리 설정된 임계값 THR은 호스트 프로세서(26)에 의해서 제공되며, 모든 입력포트들에 대해 동일한 값으로 주어질 수 있고, 각 입력포트별로 다르게 주어질 수 있다. 상기 임계값 THR은 입력포트별 트래픽 특성(예컨대, 트래픽 불규칙성(traffic burstness))에 따라 달리 정해질 수 있다.

본 발명의 제2 실시 예에 따른 흐름 제어를 보다 구체적으로 설명한다. N개의 입력포트별 패킷 카운터들(40)은 자기의 입력포트를 통해 입력되어 패킷데이터가 공유메모리(20)의 패킷메모리(22)에 저장될 때마다 업 카운트를 수행하며, 상기 자기의 입력포트에 대응되어 패킷메모리(22)에 저장된 패킷 데이터가 독출 되어 출력될 때마다 다른 카운트를 수행한다. 상기 입력포트별 패킷 카운터들(40)중 소정 입력포트 패킷 카운터의 카운터 값이 그에 대응되어 미리 설정한 임계 값 THR이상인 경우에는 도 5 및 도 7의 공유버

터(20)의 패킷 메모리 인터페이스(24)는 해당 입력포트가 혼잡 입력포트임을 나타내는 신호를 MAC유닛(28)에 전송한다. 그에 따라 MAC유닛(28)에서는 혼잡 입력포트에 대해서만 흐름제어를 수행한다. 도 5에서 MAC유닛(28)의 구성 및 동작에 대한 설명은 전술한 바와 있는 도 2의 MAC유닛(28)의 구성 및 동작 설명과 동일하므로 하기에서는 생략한다.

본 발명의 제2 실시 예에서는 상기와 같이 흐름 제어를 함으로써 혼잡상태를 미리 예방함과 동시에 각 입력포트들간 공평한 대역폭 공유가 가능하다.

도 6에서는 본 발명의 제2 실시 예에 따라 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에서의 흐름 제어 동작을 보여주고 있다. 도 6을 참조하면, 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)는 300단계에서, 초기화시 호스트 프로세서(26)로부터 입력포트별 임계치를 THR를 수신한다. 302단계에서는 패킷 메모리(22)에 패킷 데이터가 인큐 되거나 디큐시 해당 입력 포트 패킷 카운터를 업 또는 다운시킨다. 그후 304단계에서는 해당 입력 포트 패킷 카운터의 카운트값이 대응 입력 포트 임계치보다 크가를 판단하고, 만약 크게 되면 입력포트가 혼잡 입력포트로 인식하여 306단계로 진행하여 혼잡 입력포트에 해당하는 MAC유닛(28)에서만 포즈 프레임을 구성한다. 상기 포즈 프레임은 포즈 프레임 발생기(30)에 의해서 구성되어 송신블록(32)으로 전달된다. 다운 스트림 장치의 이더넷 스위치는 306단계에서 구성된 포즈 프레임을 308단계에서 해당 혼잡 입력포트에 대응 연결된 업스트림장치의 이더넷 스위치로 송신하며, 동시에 예상 포즈 시간을 알기 위해 원격 포즈 타이머(34)를 구동시킨다. 그후 310단계에서 원격 포즈 타이머(34)가 타임아웃되면 302단계로 되돌아가서 재차 입력 포트별로 혼잡 입력포트가 있는가를 판단한다. 만약 혼잡포트가 있으면 재차 그 혼잡포트에 대한 흐름 제어를 수행한다.

한편 본 발명의 제2 실시 예에 따른 전이중통신방식 모드를 채용한 업 스트림장치에서의 흐름제어 동작은 제1 실시 예에 따른 전이중통신방식 모드를 채용한 업스트림 장치에서의 흐름제어 동작과 동일하므로 그에 대한 설명은 생략한다.

도 7은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 반이중통신방식에서의 흐름 제어를 위한 블록 구성도로서, MAC유닛(48)을 제외한 나머지 구성은 도 5의 구성과 동일하다. 도 7에서의 MAC유닛(48)은 흐름 제어를 위해 재임 신호 발생기(50) 및 송수신블록(52)을 포함하고 있다.

도 8에서는 본 발명의 제2 실시 예에 따라 반이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에서의 흐름 제어 동작을 보여주고 있다. 도 8을 참조하면, 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)는 400단계에서, 초기화시 호스트 프로세서(26)로부터 입력포트별 임계치들을 수신한다. 402단계에서는 패킷 메모리(22)에 패킷 데이터가 인큐 되거나 디큐시 입력포트별 패킷 카운터를 (40)중 해당 입력 포트 패킷 카운터를 업 또는 다운시킨다. 그후 404단계에서는 해당 입력 포트 패킷 카운터의 카운트값이 대응 입력 포트 임계치보다 크가를 판단하고, 만약 크게 되면 입력포트가 혼잡 입력포트로 인식하여 406단계로 진행하여 혼잡 입력포트에 해당하는 MAC유닛(48)에서만 재임신호를 생성하게 한다. 상기 재임신호는 도 7의 재임신호 발생기(50)에 의해서 발생되어 송수신블록(52)으로 전달된다. 또한 상기 406단계에서, 상기 생성된 재임신호를 해당 혼잡 입력포트에 대응 연결된 업스트림장치의 이더넷 스위치로 송신한다.

상술한 제2 실시 예에서는 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치(10)에 혼잡상태를 야기 시킨 특정 입력 포트를 가려낸 후 상기 특정 입력 포트에게만 흐름 제어를 하여 패킷 전송을 제한한다. 그래서 상기 이더넷 스위치(10)의 입력포트들중 제한되지 않는 다른 입력포트들로는 대응 업 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 패킷 전송을 할 수 있다.

상술한 본 발명의 설명에서는 이더넷 스위치와 같은 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 패킷 스위치 네트워크 상에서의 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해 져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 이더넷 스위치내 각 입력포트간의 공평한 버퍼 용량을 공유하도록 하며, 이더넷 스위치에서 혼잡 발생시 패킷 손실을 최소화한다. 그에 따라 본 발명은 네트워크 전반의 패킷 처리율을 개선한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다운 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서,

상기 다운 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 상기 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과,

상기 버퍼상태가 버퍼 풀이면 미리 설정된 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들로 전송하고, 상기 업스트림 장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과,

상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과,

상기 재차 검사한 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에 해당하는 모든 이더넷 스위치들로 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공유메모리의 버퍼상태를 검사 동작은 상기 공유 메모리에 패킷 데이터를 저장 또는 독출 시마다 수행함을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 3

패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치를 각각이 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치로부터의 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 수신시의 흐름 제어방법에 있어서,

상기 업 스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치를 각각이 상기 포즈 프레임 데이터를 수신하면 상기 포즈시간동안 상기 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치로 패킷 데이터를 전송하지 않는 과정과,

상기 포즈 시간동안 상기 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치로부터 포즈 프레임이 재차 수신되는지를 판단하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 업 스트림 장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치를 각각이 상기 포즈 프레임을 재차 수신하면 재차 수신된 포즈 프레임에 포함된 포즈 시간동안은 패킷 데이터를 전송하지 않는 과정을 더 가짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 5

패킷 스위치 네트워크에서 전이중통신방식 모드를 채용한 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서,

상기 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과,

상기 공유메모리의 버퍼상태가 버퍼 풀인 혼잡 입력포트가 있으면 미리 설정된 포즈시간을 포함한 포즈 프레임 데이터를 상기 혼잡 입력포트에 대응 연결된 상기 업 스트림 장치의 이더넷 스위치에게 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 카운트하는 과정과,

상기 예상 포즈 시간의 기간이 경과하면 입력포트별로 상기 공유 메모리의 버퍼 상태를 재차 검사하는 과정과,

상기 재차 검사한 상기 혼잡 입력포트의 버퍼상태가 버퍼 풀이면 상기 포즈 프레임 데이터를 상기 업스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치에게 재차 전송하고, 상기 업스트림장치에서의 예상 포즈 시간을 재차 카운트하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하기 위해서 상기 공유 메모리상에 입력 포트별 패킷 카운터가 구비됨을 특징으로 하는 흐름제어방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태는 입력포트별로 미리 설정된 임계값과 비교함에 의해 입력포트별로 버퍼 풀 여부를 검사함을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 임계값은 트래픽 특성에 따라 입력포트별로 동일 또는 다르게 설정될 수 있음을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

청구항 9

패킷 스위치 네트워크에서 반이중통신방식 모드를 채용한 다른 스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치가 업 스트림장치에 해당하는 복수의 이더넷 스위치들에 대응되어 각각 연결된 입력포트들을 통해 인가되는 패킷 데이터를 저장하는 공유메모리를 포함하고 있으며 상기 공유 메모리로부터 패킷 데이터를 독출하여 목적지의 업스트림 장치의 이더넷 스위치로 송신하는 이더넷 스위치에서의 흐름 제어방법에 있어서,

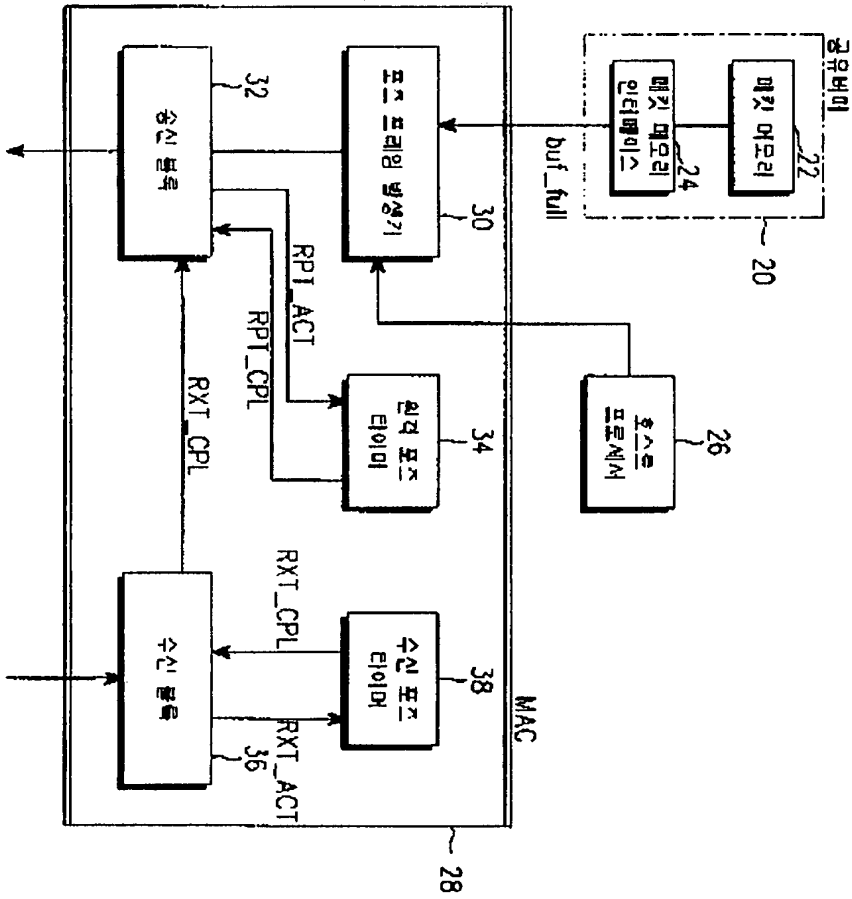
상기 다른 스트림 장치에 해당하는 이더넷 스위치가 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하는 과정과,

상기 공유메모리의 버퍼상태가 버퍼 풀인 혼잡 입력포트가 있으면 재밍신호를 상기 혼잡 입력포트에 대응 연결된 상기 업스트림장치에 해당하는 이더넷 스위치에게 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 흐름 제어방법.

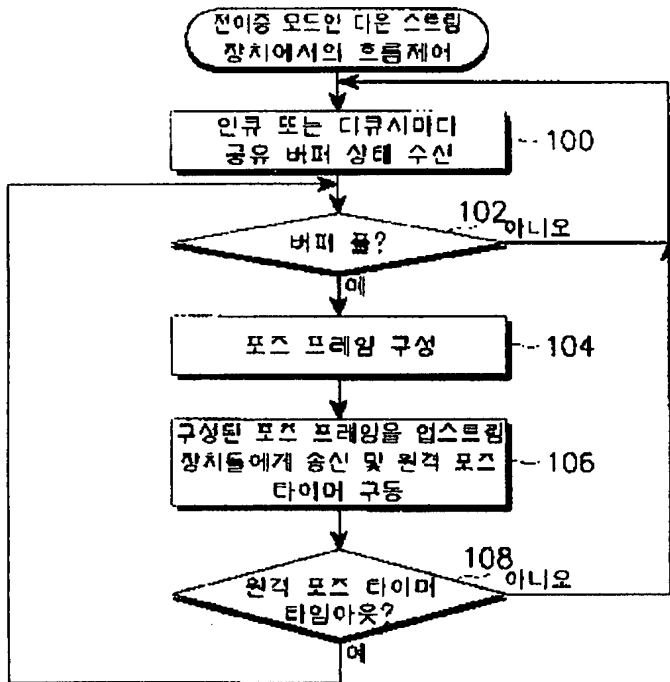
청구항 10

제9항에 있어서, 상기 입력포트별로 공유메모리의 버퍼상태를 검사하기 위해서 상기 공유 메모리상에 입력 포트별 패킷 카운터가 구비됨을 특징으로 하는 흐름제어방법.

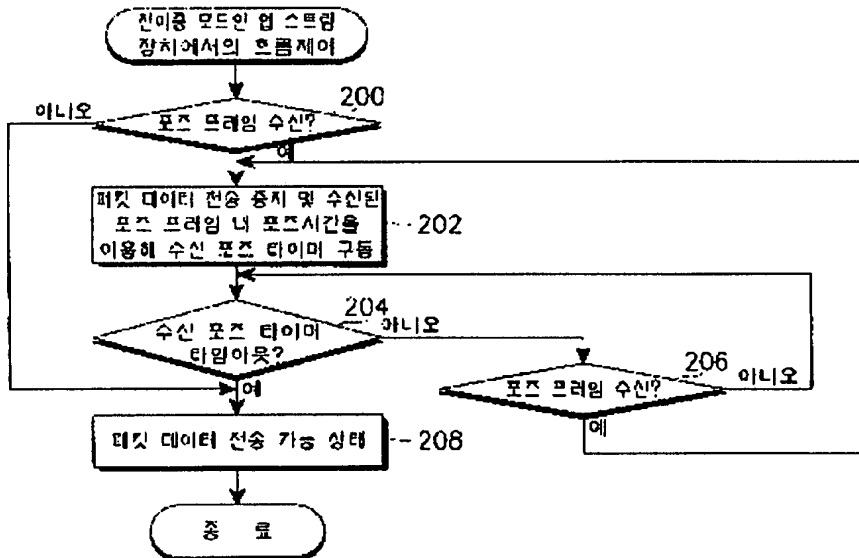
청구항 11

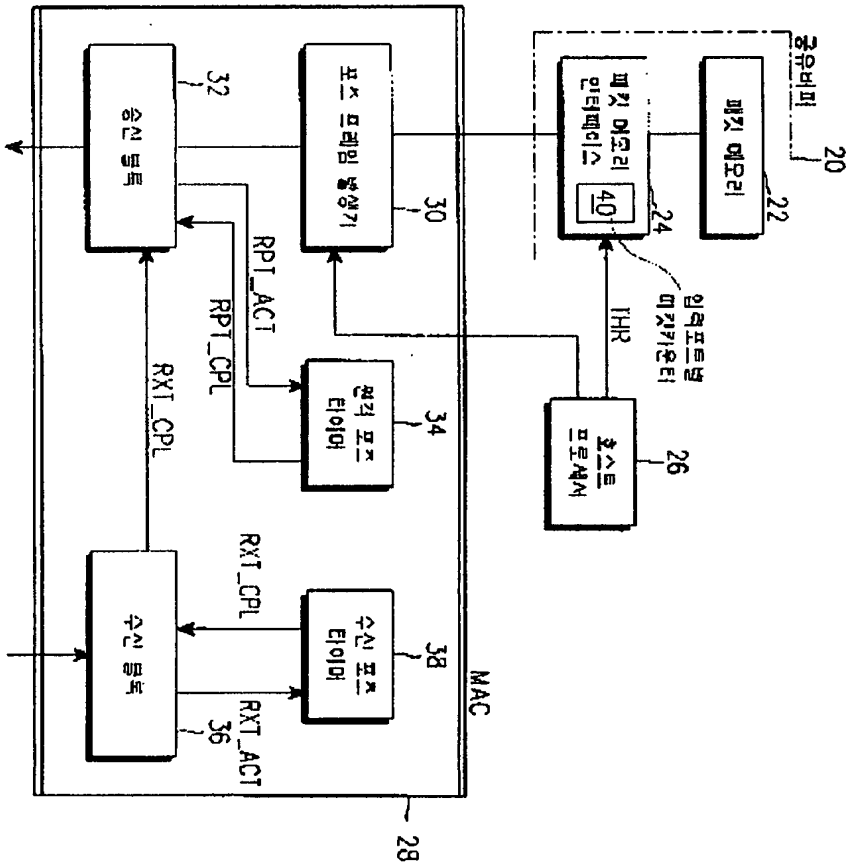


도 213

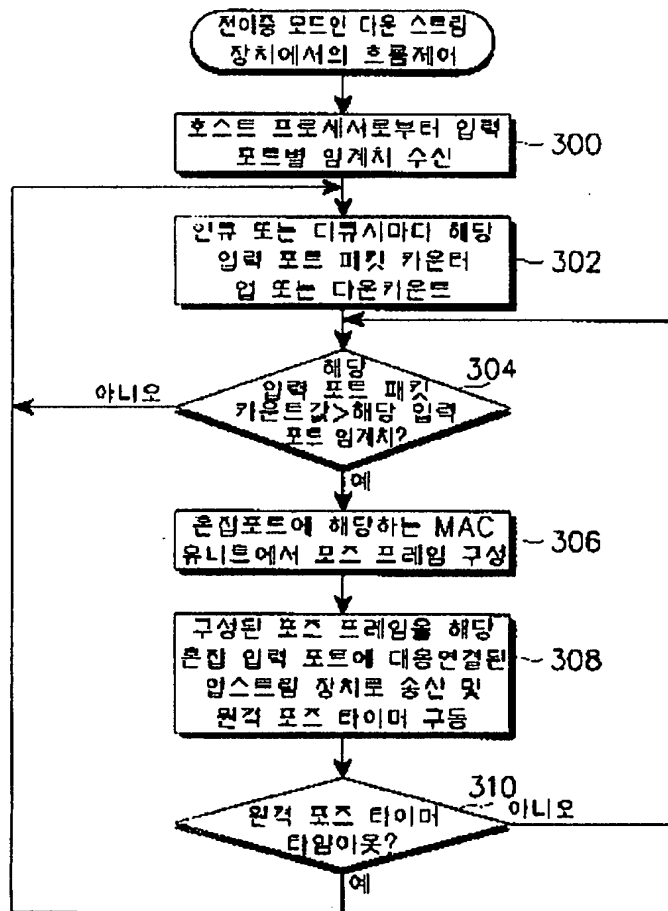


도 214





도 10



5. 1N1

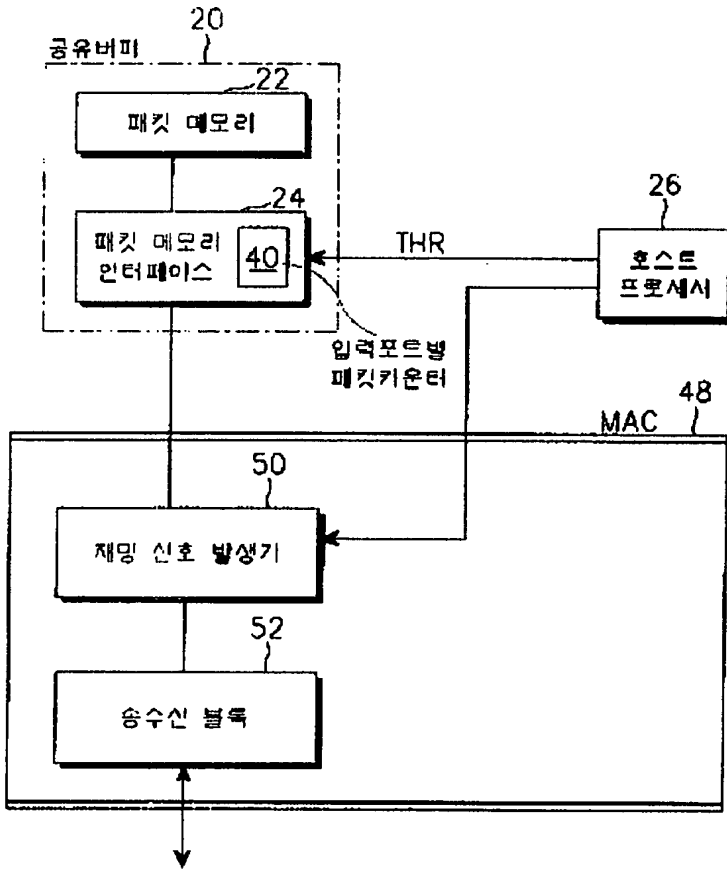


FIG. 10

